

牛深測候所における臨時地震観測*

福岡管区気象台観測課**

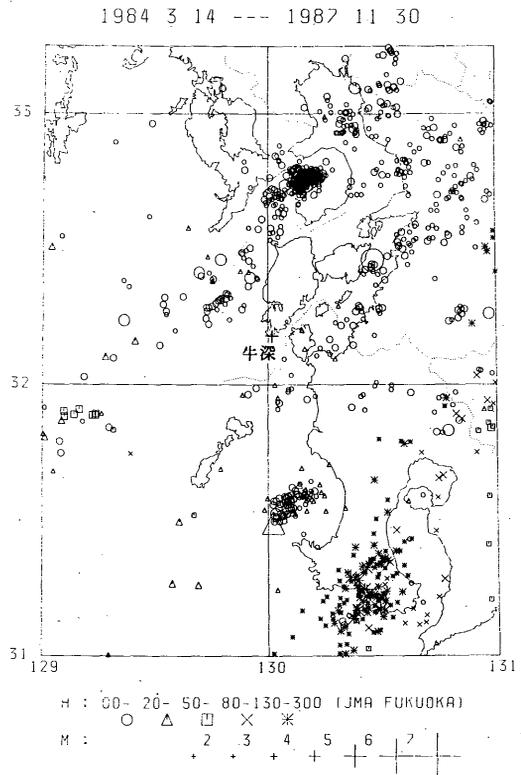
§ 1. まえがき

1984年3月に九州系地震資料伝送システム、および福岡L/ADESS (Local Automated Data Editing and Switching System) の整備が完了した。それ以降、九州および山口県の各地の地震波形は福岡管区気象台まで real-time で伝送され、そこで地震活動の監視、および波形処理による精密観測・震源決定が行なわれている (山本ら, 1985)。筆者らはこの地震観測・処理システムの長所短所の評価を試み (内村ら, 1987)、観測網の疎な九州西岸に観測点を増強すべきであるという結論に達している。そして、観測網の不十分さを補うためにこの2年間、臨時地震テレメータ観測を実施してきた。それらは1985年11月1日から1986年1月31日までの阿久根測候所における観測 (内村ら, 1987)、および1987年1月22日から4月3日までの枕崎測候所における観測 (松田ら, 1987) である。こうした観測の一環として3年目にあたる今回は、牛深測候所において1987年12月1日から1988年3月10日までの3ヶ月あまり、テレメータ観測を実施した。ここではその臨時観測による成果を報告する。

今回の臨時観測の直前までにこの観測システムを用いて震源決定された地震の震央分布を第1図に示す。この図からわかるように牛深周辺には①中央構造線の西端に位置する八代海、②島原半島から南西に延びる地震帯上の天草灘、③薩摩半島西岸吹上浜すぐ沖合の海域等に特徴的な地震活動が認められる。今回の臨時観測にあたってはこれらの活動が少しでも正確に把握できることを期待した。また、将来の地震観測点の増強に備えて牛深測候所の背景雑音等の地震観測環境をあらかじめ調査しておくことは重要なことであると考えられる。

観測システムは地震計変換器、増幅器、FM変調器、NTT専用回線、復調器、トリガー機能、処理・解析装置等で構成される。観測システムの詳細、お

および以下で述べる解析方法の詳細は阿久根 (内村ら, 1987)、および枕崎 (松田ら, 1987) の場合と同様であるのでここでは省略する。



第1図：九州系地震資料伝送システム開設 (1984年3月14日) 以降、この臨時観測を始める直前の1987年11月30日までに福岡管区気象台が震源決定した震央の分布。深さ別にシンボルの種類を変え、M別にシンボルの大きさを変えて表示してある。牛深周辺では八代海、天草灘、薩摩半島西岸沖等に特徴的な活動が認められる。

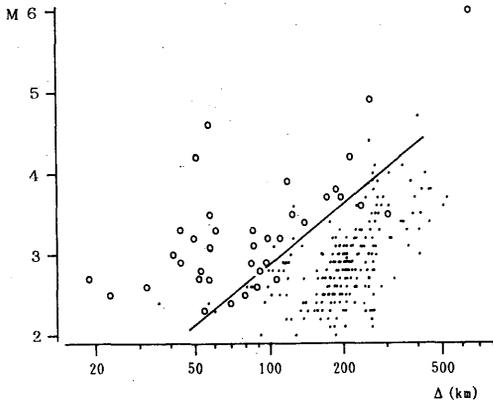
§ 2. 地震検知力

九州周辺で発生した地震のP相が観測可能かどうか

* Seismological Group, Observations Section, Fukuoka District Meteorological Observatory.; Seismic Observation at the Ushibuka Weather Station. (Received May 9, 1988)

** 松田一成, 豊田正昭, 村山武夫, 高橋道夫, 山倉洋, 鹿毛武二, 菊池美弘 (現地震火山部地震予知情報課), 森博一, 石原和彦, 西辻和也, 岩田訓, 斎藤誠

かを震央距離, M の関数として調べることににより, 牛深の地震検知力を推定した. その結果を第2図に示す. 第2図にはP相が驗測可能な範囲をメノコで求めて直線で示した. この直線から, 110 km以内の $M \geq 3$ の地震, あるいは70 km以内の $M \geq 2.5$ の地震のP相が驗測可能であるといえる. これは阿久根, 枕崎に共通の『170 km以内の $M \geq 3$, あるいは100 km以内の $M \geq 2.5$ 』という検知力よりは劣っている. この最大の原因は後述の大きな人為的雑微動である.



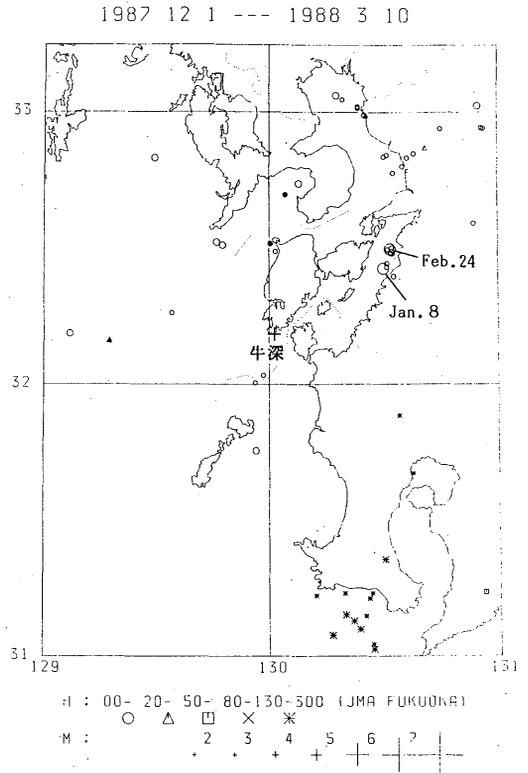
第2図: 牛深の地震計の地震検知能力の推定. 横軸に震央距離, 縦軸に M をとりP相が検知できた地震は○印で, そうでないのは・印で示した. 図中の太い実線はメノコでひいたP相が驗測可能となる地震とそうでない地震の境界線.

§ 3. 地震活動解析への貢献

臨時観測期間中に, 第1図の範囲内に震源決定できた地震の震央分布を第3図に示す. この図で, 塗りつぶした3個の地震は常設のテレメータ観測網では震源決定できず, 牛深のデータがあって初めて震源決定できた地震である.

1月8日, および2月24日に八代市のすぐ沖合で, $M: 4.0$, および, $M: 4.6$ が発生し(第3図), 牛深でそれぞれ震度I, IIIを観測した. 両者ともいくつかの余震をともなった. 八代海は九州を斜断する中央構造線の西端を形成する日奈久断層系が走っていて, ふだんから地震活動が活発な地域である. 最近では1986年7月28日に $M: 5.0$ (第1図)が発生, 熊本で震度III, 牛深等で震度IIを観測している. 過去においては, 1931年12月21, 22, 26日のそれぞれ $M: 5.5, 5.6, 5.9$, 1916年の $M: 6.1$, 1619年の $M:$

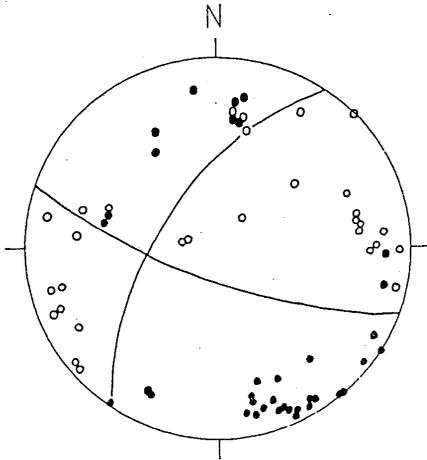
6.2という被害地震が知られている. これらの地震の発震機構は第4図に示したように日奈久断層系の運動と調和的な, ほぼ東西圧縮, 南北伸張の横ずれを示すことが知られている(西辻, 1986; 高橋ら, 1987)が牛深においてもこの解に調和的な初動データが得られた.



第3図: 臨時観測中に震源決定した震央の分布. 表示方法は第1図と同様. 塗りつぶした3個の地震は牛深における臨時観測がなかったら震源を決定できなかったであろう地震. 1月8日, および2月24日には八代海に $M: 4$ クラスの地震が発生した.

§ 4. 牛深測候所の地震観測環境

静穏な気象状態の時の背景雑音は, 約2年前に臨時観測を行なった阿久根とはほぼ同等の $100 \mu \text{kine p-p}$ 程度であった. 人工的な雑音は測候所に隣接する道路を自動車が行き交うときに, 大きいときで $1000 \mu \text{kine p-p}$ 程度の雑音が認められた. しかし, 観測の最大の障害になったのは測候所近くの冷凍倉庫のコンプレッサーによると考えられる雑音で, これは観測全期間を通して断続的に, おおよそ数 $100 \mu \text{kine}$



第4図：八代海に発生する地震の重ね合わせのメカニズム解（高橋ら，1987）．下半球ウルフネット投影．八代海を北東—南西に走る日奈久断層系の運動と調和的である．牛深においてもこの解と調和的な初動データが得られた．

p-pにも達する大きな振幅で認められた．しかしこのことは直ちに，牛深周辺は地震観測に適しない，ということの意味するものではなく，牛深測候所の“構内”が地震観測に適さないと解釈すべきである．牛深は八代海，天草灘等に発生する地震の観測に欠かせない地点であり，将来の高感度地震計の展開・再配置計画の折には，地震観測にふさわしい場所の選定を含めて，一考に値する地点であることにはかわりない．

§ 5. まとめ

気象庁は全国に発生するM：3までの小地震を監視すべく観測網の整備・充実をはかってきた．しかし，九州西岸には観測点が少なく，八代海や天草灘の地震に対して十分とは言えない．薩南・南西諸島方面の観測点同様，整備が急がれる．

謝 辞

こうした臨時観測が実施できるのは本庁業務課，有線通信課，地震火山業務課，管区業務課をはじめとする関係官の御理解のおかげである．今後もこうした臨時観測を継続して実施していきたい．管区通信課には波形伝送の技術面で御指導をいただいた．熊本地方気象台，および牛深測候所には地震計の設置・保守面で援助をうけた．熊本地方気象台の後藤主夫・防災気象官には原稿を読んでいただき，適切な助言をいただいた．これらの協力に謝意を表わす．また，臨時観測期間中，牛深測候所の職員の方々には地震計変換器出力を用いてドラム記録器による高感度臨時地震観測を実施された．その積極さに敬意を表わす．

参考文献

- 松田一成，迫田正大，高橋道夫，永岡 修，後藤主夫，日吉昭伸，鹿毛武二，中村誠臣，石原和彦，西辻和也，小久保一哉，千場充之（1987）：枕崎測候所における臨時地震観測 — 特に種子島以南の震源の正確さに関連して — ，*験震時報*，**51**，27-34．
- 西辻和也（1986）：八代海の地震活動について，*福岡管区気象台研究会誌*，**47**，8-9．
- 高橋道夫，西辻和也，後藤主夫（1987）：テレメータシステムの整備により明らかになった九州地方の地震活動の特徴，*気象庁研究時報*，**39**，27-48．
- 内村進，江崎慶治，高橋道夫，河原畑剛，永岡修，後藤主夫，日吉昭伸，中村誠臣（1987）：阿久根測候所における臨時地震観測，*験震時報*，**50**，27-31．
- 山本雅博，後藤主夫，豊田正昭，永岡 修（1985）：福岡管区気象台地震波形テレメータシステム整備とそれに伴う地震検知能力の改善について，*験震時報*，**49**，93-104．